



P425-US

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 27163 호  
Application Number

출원 년 월 일 : 1999년 07월 07일  
Date of Application

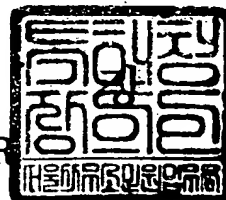
출원 인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)



2000 년 06 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999.07.07
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 통신시스템의 채널 부호화 및 다중화장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR CHANNEL CODING AND MULTIPLEXING IN CHANNEL IN CDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김병조
【성명의 영문표기】	KIM, Beong Jo
【주민등록번호】	700719-1674414
【우편번호】	463-500
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 무지개 마을 201 신안아파트 303-804
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김세형
【성명의 영문표기】	KIM, Se Hyoung
【주민등록번호】	721225-1122728
【우편번호】	138-775
【주소】	서울특별시 송파구 송파2동 미성아파트 2동 902호
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

김민구

**【성명의 영문표기】**

KIM, Min Goo

**【주민등록번호】**

640820-1067025

**【우편번호】**

442-470

**【주소】**

경기도 수원시 팔달구 영통동 973-3 우성아파트 822-406

**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

최순재

**【성명의 영문표기】**

CHOI, Soon Jae

**【주민등록번호】**

700114-1357114

**【우편번호】**

463-070

**【주소】**

경기도 성남시 분당구 야탑동 경남아파트 707동 402호

**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

이영환

**【성명의 영문표기】**

LEE, Young Hwan

**【주민등록번호】**

701212-1411510

**【우편번호】**

463-010

**【주소】**

경기도 성남시 분당구 정자동 237-7

**【국적】**

KR

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
리인  
주 (인) 이권

**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 29,000 원

**【가산출원료】**

26 면 26,000 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

0 항 0 원

**【합계】**

55,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신장치가, 서로 다른 프레임 크기 및 전송 주기를 갖는 부호화 데이터들을 발생하는 적어도 두 개의 부호화기와, 상기 부호화기들에서 출력되는 프레임을 동일한 프레임 전송주기를 갖는 복수개의 라디오프레임들로 분할하는 라디오 프레임 생성기들과, 상기 라디오 프레임 생성기들에서 출력되는 라디오프레임들을 순차적으로 저장하여 다중화프레임을 생성하는 다중화기와, 상기 다중화기로부터의 다중화프레임을 물리채널의 수로 분할하여 물리채널 프레임으로 생성한 후 각 물리채널에 전송하는 물리채널 프레임 생성기로 구성되는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

CDMA, communication, radio, frame, radio frame, radio frame segmentation, multiplexing, physical channel, physical channel segmentation, physical channel frame, QoS, 3GPP, UMTS, channel, channel coding, IMT2000, interleaving, interleaver, 2nd interleaver, rate, rate matching, downlink, uplink

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

부호분할다중접속 통신시스템의 채널 부호화 및 다중화장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR CHANNEL CODING AND MULTIPLEXING IN CHANNEL IN CDMA COMMUNICATION SYSTEM}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 역방향링크(uplink) 채널 송신장치의 구성을 도시하는 도면

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 순방향링크(downlink) 채널 송신장치의 구성을 도시하는 도면

도 3은 상기 도 1 및 도 2와 같은 구조를 채널 송신장치의 동작을 설명하기 위한 도면

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 채널 수신장치의 구성을 도시하는 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 보정비트를 사용하는 경우의 라디오 프레임 생성 과정을 도시하는 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 보정비트를 사용하지 않는 경우의 라디오 프레임 생성과정을 도시하는 도면.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 생성된 라디오 프레임들을 다중화하는 과정을 도시하는 도면.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 물리채널 프레임 생성하는 과정을 도시하는 도면.

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 이동통신 시스템의 채널 통신장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 프레임 생성 및 전송 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <10> 일반적으로 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 칭한다.) 방식의 이동 통신 시스템은 음성을 위주로 하는 종래의 이동 통신 규격에서 발전하여, 음성뿐만 아니라 고속 데이터의 전송이 가능한 IMT-2000 규격으로 발전하기에 이르렀다. 상기 IMT-2000 규격에서는 고품질의 음성, 동화상, 인터넷 검색 등의 서비스가 가능하다. 상기 CDMA 이동 통신 시스템에서 이동국과 기지국 사이에 존재하는 통신 선로는 크게 기지국에서 단말기로 향하는 순방향 링크(Downlink)와 반대로 단말기에서 기지국으로 향하는 역방향 링크(Uplink)로 구별된다.
- <11> 상기와 같은 CDMA 통신시스템은 이동국과 기지국이 다양한 통신 서비스를 수행할 수 있어야 한다. 즉, 음성 통신과 데이터 통신 기능들을 동시에 수행할 수 있어야 한다. 그러나 상기와 같은 다양한 서비스를 동시에 수행하기 위한 세부적인 사항들이 구체적으로 결정되지 않았다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <12> 따라서 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 다양한 통신 서비스를 동시에 수행할 수 있는 채널통신 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <13> 본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 멀티플렉싱 및 채널 코딩시 라디오 프레임 및 물리채널 프레임을 생성할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <14> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 멀티플렉싱 및 채널 코딩시 생성된 프레임을 다중화할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <15> 본 발명의 또 다른 목적은 다양한 통신 기능을 서비스할 수 있는 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 링크 채널 송신장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <16> 본 발명의 또 다른 목적은 다양한 통신 기능을 서비스할 수 있는 부호분할다중접속 통신시스템의 순방향 링크 채널 송신장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <17> 본 발명의 또 다른 목적은 다양한 통신 기능을 서비스할 수 있는 부호분할다중접속 통신시스템의 채널 수신장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <18> 상기 목적들을 달성하기 위한 부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신장치가, 서로 다른 프레임 크기 및 전송주기를 갖는 부호화 데이터들을 발생하는 적어도 두 개의 부호화기와, 상기 부호화기들에서 출력되는 프레임을 동일한 프레임 전송주기를 갖는 복수개의 라디오프레임들로 분할하는 라디오 프레임 생성기들과, 상기 라디오 프레임 생성기들에서 출력되는 라디오프레임들을 순차적으로 저장하여 다중화프레임을 생성하는 다중화기와, 상기 다중화기로부터의 다중화프레임을 물리채널의 수로 분할하여 물리채널 프레임으로 생성한 후 각 물리채널에 전송하는 물리채널 프레임 생성기로 구성되는 것을

특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <19> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 채널통신장치에서 다중화 및 채널부호화(Multiplexing and channel coding)를 위한 라디오 프레임 생성, 제2다중화 및 물리채널 프레임 형성(Radio frame segmentation, Second multiplexing, Physical channel segmentation)의 세부 동작을 정의한다. 즉, 본 발명은 3GPP Technical specification for multiplexing and channel coding, TS 25.212에 있어서 구체적으로 정의 및 기술되지 않은 라디오 프레임 생성, 제2다중화 및 물리채널 프레임 형성(radio frame segmentation, second multiplexing, physical channel segmentation)의 비트 단위 세부 동작을 정의 및 기술하는 데에 그 목적을 두고 있다.
- <20> 이하의 설명은 3GPP 역방향링크(uplink) 및 순방향링크(downlink)의 채널부호화 및 다중화(Uplink & Downlink channel coding & multiplexing)를 위한 제1인터리버(first interleaving)에서 제2인터리버(second interleaving)까지의 구조 및 동작 과정을 나타낸 것이다.
- <21> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 역방향링크의 채널송신장치의 구성을 도시하는 도면이다. 상기 도면은 송신장치의 구성을 도시한 도면이며 수신장치는 송신장치의 역과정으로 구성된다.
- <22> 상기 도 1을 참조하면, 참조번호 100은 채널부호화 및 다중화 체인(channel coding & multiplexing chain)으로써, 서로 다른 서비스품질(QoS : Quality of Service)를 가



질 수 있는 N개의 부호화 데이터들을 병렬 입력하는 채널부호화 및 다중화체인 101-10N으로 구성된다. 즉, 상기 채널부호화 및 다중화 체인 101-10N은 각각 다른 QoS를 가질 수 있으며, 하나의 채널부호화 및 다중화체인에 대응되는 부호화기(coder)에서 출력되는 데이터는 동일한 QoS를 가진다.

<23>        상기 각각의 채널부호화 및 다중화체인 101-10N은 대응되는 부호화기(coder)로부터 출력되는 부호화된 프레임 데이터들을 입력한다. 여기서 상기 부호화기들에서 출력되는 심볼 데이터들은 각각 대응되는 QoS(Quality of Service)에 따라 다른 프레임 크기(size) 및 프레임 전송주기를 갖는다. 상기 QoS는 음성, 데이터, 영상 등이 될 수 있다. 따라서 상기 QoS에 따라 통신되는 정보의 프레임이 상이하게 구성될 수 있으며, 여기서 프레임 크기는 프레임 당 비트 수를 의미하며, 프레임 전송 주기는 프레임의 전송 시간을 의미한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 프레임의 전송주기가 10msec, 20msec, 40msec 및 80msec 프레임이라고 가정한다. 상기와 같이 수신되는 부호화된 데이터는 각각 서비스의 종류에 따라 다른 프레임 크기 및 전송 주기를 가질 수 있다.

<24>        그러면 각각의 제1인터리버 111-11N은 수신되는 프레임 정보를 1차 인터리빙한다. 라디오 프레임 생성기 121-12N은 각각 대응되는 제1인터리버 111-11N에서 출력되는 프레임 정보들을 도 3의 ①과 같이 라디오 프레임 주기로 분할하여 라디오 프레임의 크기가  $R_1, R_2, \dots, R_N$ 인 프레임을 생성한다. 여기서 상기 라디오 프레임 생성기 121-12N에서 생성되는 크기가  $R_1, R_2, \dots, R_N$ 인 라디오 프레임들은 상기 부호화기들에서 출력되는 전송 주기에 상관 없이 동일한 주기를 가지며, 본 발명의 실시예에서는 10msec으로 가정한다. 만일 입력 프레임 전체 크기  $L_i$ 와 변수  $T_i$ 의 비인  $L_i/T_i$ 가 정수가 아닌 경우에는 이를 보충하기 위하여 보정 비트(filler bit)를 사용한다. 즉, 보정 비트를 사용하여 전송 주기 내

에 항상 일정한 라디오 프레임 크기가 유지되도록 라디오 프레임 분할생성기의 전단계에서 이를 전처리(pre processing)하여 준다. 상기와 같이 전송 주기내에서 라디오 프레임을 일정한 크기로 유지함으로써 전체 프레임의 전송 크기 제어가 간단해진다. 프레임 전송주기가 최대 80msec 일 때 보정비트는 최대 7 비트를 가질 수 있으며, 따라서 이러한 보정비트의 추가로 인한 전체 프레임 레이트의 증가에 의해 발생하는 전송 효율의 저하는 일반적으로 거의 무시할 수 있을 정도이다. 구체적인 내용은 다음의 비트 처리 과정에서 부연 설명한다. 또한 이 때 각각의 라디오 프레임 생성기들은 각각 입력된 프레임을 10msec단위로 순차적으로 나누어서 출력하는 기능을 수행한다. 상기 라디오 프레임 생성기121-12N에서 출력되는 크기가  $R_1, R_2, \dots, R_N$ 인 라디오 프레임들은 각각 대응되는 레이트 정합기131-13N에 인가되어 전송률이 조정되며, 이때 전송률이 조정된 프레임들은 크기가 각각  $K_1, K_2, \dots, K_N$  이 된다.

<25> 그러면 상기 레이트 정합기131-13N에서 출력되는 프레임  $K_1, K_2, \dots, K_N$  들은 제2다중화기200에 인가되며, 상기 제2다중화기200은 상기 프레임  $K_1, K_2, \dots, K_N$  들을 다중화하여 도 3의 ②와 같이 크기가 P인 다중화 프레임을 생성한다. 이때 상기 제2다중화기200은 상기 크기가  $K_1, K_2, \dots, K_N$  프레임들을 순차적으로 다중화할 수 있으며, 이런 경우 상기 다중화 프레임인 크기가  $P=K_1+K_2+\dots+K_N$ 이 될 수 있다.

<26> 상기 다중화 프레임 P를 입력하는 물리채널 프레임 생성기300은 상기 크기가 P인 다중화 프레임을 물리채널의 수 M으로 분할하여 도 3의 ③과 같은 물리채널 프레임을 생성하며, 이를 각 채널 송신기의 제2인터리버401-40N에 전달한다. 이때 상기 제2인터리버401-40N에 각각 전달되는 물리채널 프레임은  $P/M$ 의 크기를 갖는다.

<27>      상기 도 1과 같은 구조를 갖는 역방향링크의 채널 송신기 구조를 살펴보면, 역방향 링크의 제1인터리버(first interleaving)111-11N들에서 출력된 프레임 단위의 비트들은 각각 대응되는 라디오프레임 생성기(radio frame segmentation)121-12N에 입력된다. 이 때의 입력 프레임은 10, 20, 40, 80msec의 시간 간격을 가질 수 있으며, 이 때 각각의 라디오 프레임 생성기들121-12N은 각각 입력된 프레임을 10msec단위로 순차적으로 나누어서 출력하는 기능을 수행한다. 만일 입력 프레임 전체 크기  $L_i$ 와 변수  $T_i$ 의 비인  $L_i/T_i$ 가 정수가 아닌 경우에는 이를 보충하기 위하여 보정 비트(filler bit)를 사용한다. 즉, 보정 비트를 사용하여 전송 주기 내에 항상 일정한 라디오 프레임 크기가 유지되도록 라디오 프레임 분할생성기의 전단계에서 이를 전처리(pre processing)하여 준다. 상기와 같이 전송 주기내에서 라디오 프레임을 일정한 크기로 유지함으로써 전체 프레임의 전송 크기 제어가 간단해진다. 프레임 전송주기가 최대 80msec 일 때 보정비트는 최대 7 비트를 가질 수 있으며, 따라서 이러한 보정비트의 추가로 인한 전체 프레임 레이트의 증가에 의해 발생하는 전송 효율의 저하는 일반적으로 거의 무시할 수 있을 정도이다. 따라서 상기 라디오 프레임 생성기들 121-12N 이후의 모든 동작은 (radio frame 단위인) 10msec을 바탕으로 동작한다. 상기 라디오 프레임 생성기들121-21N에서 출력된 10msec단위의 프레임들은 각각 대응되는 레이트 정합기(rate matching)131-13N을 거쳐서 제2다중화기(second multiplexing)200에 입력된다.

<28>      상기 제2다중화기(Second multiplexing)200은 여러 개의 병렬 입력을 가지며, 이러한 병렬 입력 프레임들은 각각 서로 다른 QoS(Quality of service)를 가지고 있다. 상기 제2다중화기200은 은 각각의 QoS단에서 내려온 10msec단위의 프레임들을 순차적으로 배치하여 하나의 크기가 P인 다중화프레임으로 만드는 동작을 수행한다. 제2다중화기200에

서 출력되는 상기 크기 P인 다중화프레임은 물리채널 프레임 생성기(physical channel segmentation)300에서 물리채널(physical channel)의 개수만큼의 프레임으로 순차적으로 나뉘어져 각각의 대응되는 물리채널에 병렬로 출력된다.

<29> 역방향링크의 채널수신장치는 상기 역방향 링크의 채널송신장치의 역과정을 수행한다. 각각의 물리 채널에서 물리채널 프레임 조립기(Physical channel desegmentation)으로 병렬 입력되며, 상기 물리채널 프레임 조립기(Physical channel desegmentation)의 출력은 제2역다중화기(Second demultiplexing)으로 입력된다. 상기 제2역다중화기(Second demultiplexing)는 각각의 레이트 디매칭(Rate dematching)으로 병렬 출력을 하며, 상기 레이트 디매칭(Rate dematching)을 거친 10msec단위의 블록들은 라디오 프레임 조립기(Radio frame desegmentation)을 거쳐서 해당하는 전송 주기 단위로 제1디인터리버(First deinterleaving)에 입력된다.

<30> 상기 도 1에서 각 구성부분에 대한 상세 동작은 도 3에 도시되어 있다.

<31> 상기 도 3을 참조하면, 참조부호 ①은 라디오 프레임 생성기가 제1인터리버로부터 전달되는 프레임을 동일한 프레임주기를 갖는 라디오프레임으로 분할하는 것을 보여준다. 여기서, 만일 상기 전달되는 프레임의 크기  $L_i$ 가 전송주기에 해당하는 분할개수  $T_i$ 로 나누어 떨어지지 않을 경우, 상기 라디오 프레임 생성기는 상기 전달된 프레임이 동일한 프레임주기를 갖는 라디오프레임으로 분할되도록 보정비트를 추가한다. 도시된 바와 같이, 이렇게 추가된 보정비트들은 분할된 라디오프레임들중 마지막 프레임부터 추가된다. 상기 도면에서  $RF_{i,Bt}$ 는 I번째 부호화 및 다중화 채널의 라디오 프레임 생성기의 t번째 라디오 프레임 블록을 의미한다. 즉,  $RF(BTi-ri+1)-1$ 블럭에서부터  $RF(BTi)-1$ 블럭에 보정비트가 추가된다. 본 예에서는 각 라디오프레임에 보정비트를 하나씩 추가하는 것을 예

로 들고 있으며, 여기서 상기 보정비트는 '0' 또는 '1'을 임의로 선택할수 있다. 참조부호 ②는 상기와 같이 분할된 라디오프레임들이 전송율에 따라 레이트 정합(rate matching)되고, 상기 레이트 정합된 크기가  $K_i (i=1, 2, \dots, N)$  인 N개의 프레임들이 다중화되어 크기가 P인 하나의 다중화 프레임을 형성하여 물리채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)으로 전달되는 것을 보여준다. 참조부호 ③은 상기 물리채널 프레임 생성기가 상기 크기가 P인 다중화프레임을 입력받아 이를 물리채널 개수(M)로 나누어 대응되는 물리채널에 병렬로 출력하는 것을 보여준다.

<32> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 순방향링크의 채널 부호화 및 다중화(downlink channel coding & multiplexing)을 위한 채널 송신장치에서 제1인터리버(first interleaving)에서 제2인터리버(second interleaving)까지의 구조를 도시하는 도면이다.

<33> 상기 순방향링크(Down Link)일 때도 제2다중화기(2nd multiplexing)의 입력을 라디오 프레임 생성기(radio frame segmentation)으로부터 받는다는 점만 제외하면, 상기 도 1 및 도 3에 도시된 방식과 같이 역방향링크일때와 동일한 동작과정을 수행한다. 상기 도 2에서는 레이트 정합기(rate matching)가 제1인터리버(first interleaving) 이전에 존재하므로 도 2에 도시되어 있지 않다.

<34> 순방향링크의 채널수신장치도 상기 역방향 링크의 채널수신장치에서 레이트 디매칭(Rate dematching)이 빠진다는 점을 제외하고는 동일한 과정을 수행한다.

<35> 상기 도 1 및 도 2와 같은 구성을 갖는 본 발명의 실시예에서, 라디오 프레임 생성기121-12N, 제2다중화기200 및 물리채널 프레임 생성기300의 동작을 구체적으로 살펴본다.

- <36> <라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation)의 동작>
- <37> 먼저, 라디오프레임 생성기(Radio frame segmentation)의 동작을 살펴본다.
- <38> 상기 라디오 프레임 생성기들121-12N은 역방향 링크(Uplink)일 때와 순방향 링크(downlink)일 때 모두 동일한 동작을 수행한다. 상기 라디오 프레임 생성기들121-12N은 입력 프레임을 10msec 단위의 블록으로 나누어 매 10msec마다 블록 단위의 순차적인 출력을 수행한다.
- <39> 상기 라디오 프레임 생성기들121-12N에 입력되는 입력 프레임의 크기와 입력 프레임의 전송 주기의 비인  $Li/Ti$ 가 일반적으로 항상 정수가 아니므로 그 값을 정수로 보정하고자 아래의 관계식에 따라 주어지는 보정 비트 수  $ri$ 를 구한다. 여기서  $Ti$ 가 0에서 최대 8까지의 값을 가지므로  $ri$ 는 0에서부터 최대 7까지의 값을 가진다. 또한 순방향 링크와 역방향 링크에서 보정된 값으로부터 새롭게 구한 비인  $(Li+ri)/Ti$ 를 각각 아래와 같이  $Ki$ 와  $Ri$ 로 정의한다.
- <40>  $ri = Ti - (Li \bmod Ti)$  여기서  $ri$ 는  $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$  중의 한 값을 가진다.
- <41> 순방향링크(Down link):  $Ki = (Li+ri)/Ti$
- <42> 역방향링크(Up link):  $Ri = (Li+ri)/Ti$
- <43> 또한 라디오프레임을 항상 일정한 프레임크기로 설정하기 위하여 만일  $ri$ 가 0이 아닌 경우  $(Ti-ri+1)$ 번째 라디오프레임부터는 해당 프레임의 맨 마지막 비트위치에 보정 비트(filler bit)를 첨가하여 일정한 프레임 크기  $Ki$  또는  $Ri$ 가 유지되도록 보완한다. 상기 보정 비트의 사용여부는 서비스의 종류에 의해 결정된다. 보정 비트는 0또는 1 중

임의로 선택될 수 있으며, 성능에는 크게 관계가 없으며 시스템 사용자가 선택할 수 있는 reserved bit의 역할을 한다. 보정비트는 DTX 지정 비트가 되어 채널 부호화 및 다중화 이후의 전송단에서 전송되지 않을 수도 있다. 이와 같이 일정한 라디오 프레임 크기로 수정된 블록들은 제2다중화기로 전달된다. 다음으로 라디오 프레임 생성기의 구체적인 동작을 비트 단위로 설명한다.

<44>      상기  $i$ 번째 채널부호화 및 다중화체인에서의 라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation) 이전의 비트들을 다음과 같이 기술할 수 있다. 우선 앞에서 언급한 방법에 의하여 보정 비트의 수인  $r_i$ 를 구했다고 가정하자. 그리고 라디오 프레임의 순서를 나타내는 첨자로  $t$ ,  $1 \leq t \leq T_i$ ,를 사용한다. 즉, 첫 번째 라디오 프레임을  $t=1$ , 다음 라디오 프레임을  $t=2$ , 마찬가지로 맨 마지막 라디오 프레임을  $t=T_i$ 라고 표시하자. 물론 각각의 라디오 프레임은 동일한 프레임 크기인  $(L_i+r_i)/T_i$ 의 크기를 가진다. 그러면,

<45>       $i$ 번째 채널 부호화 및 다중화 체인에서의 제1인터리버(First interleaving)에서 출력되는 비트들을  $b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{iL_i}$ 라고 정의하고,  $T_i = i$ 번째 채널부호화 및 다중화체인의 전송시간간격 (msec) / 10(msec)  $\in \{1, 2, 4, 8\}$ 로 정의할 때, 상기 라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation)에서 출력되는 비트들을 10msec프레임 단위로 출력되는  $c_{i1}, c_{i2} \dots c_{i,(L_i+r_i)/T_i}$ 라 할 때, 이들을 다음의 관계식으로 정의한다.

<46>      첫 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들 :  $t=1$

<47>       $c_{ij} = b_{ij} \quad j=1, 2, \dots, (L_i+r_i)/T_i$

<48>      두 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들 :  $t=2$

<49>       $c_{ij} = b_{i,(j+(L_i+r_i)/T_i)} \quad j=1, 2, \dots, (L_i+r_i)/T_i$

<50> :

<51>  $(T_i - r_i)$ 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들 :

$$t = (T_i - r_i)$$

<52>  $c_{ij} = b_{i, (j + (T_i - r_i - 1)(L_i + r_i) / T_i)}$   $j = 1, 2, \dots, (L_i + r_i) / T_i$

<53>  $(T_i - r_i + 1)$ 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들:

$$t = (T_i - r_i + 1)$$

<54>  $c_{ij} = b_{i, (j + (T_i - r_i)(L_i + r_i) / T_i)}$   $j = 1, 2, \dots, (L_i + r_i) / T_i - 1,$

<55>  $c_{ij} = \text{filler\_bit}(0/1)$   $j = (L_i + r_i) / T_i$

<56> :

<57> :

<58>  $T_i$  번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기 출력 비트들 :  $t = T_i$

<59>  $c_{ij} = b_{i, (j + (T_i - 1)(L_i + r_i) / T_i)}$   $j = 1, 2, \dots, (L_i + r_i) / T_i - 1,$

<60>  $c_{ij} = \text{filler\_bit}(0/1)$   $j = (L_i + r_i) / T_i$

<61> 상기 라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation)은 송신장치에 포함되며 수신장치의 라디오 프레임 조립기(Radio frame desegmentation)에 대응한다. 상기 라디오 프레임 조립기(Radio frame desegmentation)는 상기 라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation)의 역과정, 다시 말해 10msec단위의 블록들을 전송 주기 만큼 순차적으로 나열하여 하나의 프레임으로 생성하는 동작을 수행한다.

<62> 도 5는 상기와 같이 보정비트를 사용하는 경우의 라디오 프레임 생성과정을 도시하고 있다. 우선, 사용되어질 변수를 정의하면 다음과 같다.



- <63>  $t$  : frame time index(1,2,...,Ti),
- <64>  $R_{i,t}$  :  $t^{\text{th}}$  10msec radio frame in  $i^{\text{th}}$  channel coding & multiplexing chain,
- <65>  $L_i$  : Input frame size from  $i^{\text{th}}$  channel coding & multiplexing chain
- <66> 상기 도 5를 참조하면, 먼저 상기 라디오 프레임 생성기는 511단계에서 다음과 같은 초기화 과정을 수행한다.
- <67>  $t := 1$  /\* 프레임 타임 인덱스 초기화 \*/
- <68>  $r_i := T_i - L \bmod T_i$  /\*보정비트의 개수\*/
- <69>  $R_i := (L_i + r_i) / T$  for UL(역방향링크)/역방향링크에 대한 라디오 프레임 크기\*/
- <70>  $K_i := (L_i + r_i) / T_i$  for DL(순방향링크)/순방향링크에 대한 라디오 프레임 크기\*/
- <71> 이후, 상기 라디오 프레임 생성기는 513단계에서 상기 구해진 보정비트의 개수가 '0'인지를 검사한다. 이때, 상기 보정비트의 개수가 '0'일 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 517단계로 진행하여 입력 프레임에서 라디오 프레임 크기에 해당하는 데이터를 읽어와 저장한다. 한편, 상기 보정비트의 개수가 '0'이 아닐 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 515단계로 진행하여 상기 프레임 번호  $t$ 가  $(T_i - t_i + 1)$  이상인지를 검사한다. 즉, 보정비트가 첨가되는 라디오 프레임인지를 검사한다. 이때 상기 보정비트가 첨가되지 않는 라디오 프레임일 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 519단계로 진행하여 상기 입력 프레임에서 라디오 프레임 크기에 해당하는 데이터를 읽어와 저장한 후 525단계로 진행한다. 반면, 상기 보정비트가 첨가되는 라디오 프레임일 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 521단계로 진행하여 상기 입력 프레임에서 상기 라디오 프레임 크기보다 1비트 작은 데이터를 읽어와 저장한다. 그리고 상기 라디오 프레임 생성기는 523단계에서 상기 저장

된 라디오 프레임의 맨 마지막 비트위치에 보정비트를 첨가한후 525단계로 진행한다. 그리고 상기 라디오 프레임 생성기는 상기 525단계에서 상기 프레임 번호  $t$ 를 '1'만큼 증가시키고, 527단계에서 상기 갱신된 프레임 번호  $t$ 가 상기 전송주기에 따른 분할개수  $T_i$ 보다 큰지 검사한다. 이때 상기 프레임 번호가 상기 분할개수보다 작을 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 상기 513단계로 되돌아가 이하 과정을 재수행하며, 상기 프레임 번호가 상기 분할개수보다 클 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 상기 라디오 프레임 생성 과정을 종료한다. 상기와 같은 과정으로 생성된 라디오 프레임들은 순차적으로 제2다중화기200으로 출력된다.

<72> <보정비트를 사용하지 않는 라디오 프레임 생성기>

<73> 상술한 라디오 프레임 생성기 대신 보정비트를 사용하지 않는 라디오 프레임 생성기를 사용할 수도 있다.  $T_i$ 가 0에서부터 최대 8까지의 값을 가지므로  $r_i$ 는 0에서부터 최대 7까지의 값을 가진다. 또한 순방향 링크와 역방향 링크에서  $(L_i+r_i)/T_i$ 를 각각 아래와 같이  $K_i$ 와  $R_i$ 로 정의한다.

<74>  $r_i = T_i - (L_i \bmod T_i)$  여기서  $r_i$ 는  $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$  중의 한 값을 가진다.

<75> 순방향링크(Down link):  $K_i = (L_i + r_i) / T_i$

<76> 역방향링크(Up link):  $R_i = (L_i + r_i) / T_i$

<77> 이하 상기의 보정비트를 사용하지 않는 라디오 프레임 생성기의 구체적인 동작을 비트 단위로 설명하였다.

<78> 상기  $i$ 번째 채널부호화 및 다중화체인에서의 라디오 프레임 생성기(Radio frame

segmentation) 이전의 비트들을 다음과 같이 기술할 수 있다. 우선 앞에서 언급한 방법에 의하여  $r_i$ 를 구했다고 가정하자. 그리고 라디오 프레임의 순서를 나타내는 첨자로  $t$ ,  $1 \leq t \leq T_i$ ,를 사용한다. 즉, 첫 번째 라디오 프레임을  $t=1$ , 다음 라디오 프레임을  $t=2$ , 마찬가지로 맨 마지막 라디오 프레임을  $t=T_i$ 라고 표시하자.

<79> 그러면,  $i$ 번째 채널 부호화 및 다중화 체인에서의 제1인터리버에서 출력되어 오는 비트들을  $b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{i(L_i+r_i)}$ 라고 정의하고,  $T_i$ 를 다음과 같이  $T_i = i$ 번째 채널부호화 및 다중화체인의 전송시간간격 (msec) / 10(msec)  $\in \{1, 2, 4, 8\}$  정의할 때, 상기 라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation)에서 출력되는 비트들을 10msec프레임 단위로 출력되는  $c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{i,(L_i+r_i)/T_i}$ 라 할 때, 이들을 다음의 관계식으로 정의한다.

<80> 첫 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들 :  $t=1$

<81>  $c_{ij} = b_{ij} \quad j=1, 2, \dots, (L_i+r_i)/T_i$

<82> 두 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들 :  $t=2$

<83>  $c_{ij} = b_{i,(j+(L_i+r_i)/T_i)} \quad j=1, 2, \dots, (L_i+r_i)/T_i$

<84> :

<85>  $(T_i-r_i)$ 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들 :

$t=(T_i-r_i)$

<86>  $c_{ij} = b_{i,(j+(T_i-r_i-1)(L_i+r_i)/T_i)} \quad j=1, 2, \dots, (L_i+r_i)/T_i$

<87>  $(T_i-r_i+1)$ 번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들:

$t=(T_i-r_i+1)$

<88>  $c_{ij} = b_{i,(j+(T_i-r_i)(L_i+r_i)/T_i)} \quad j=1, 2, \dots, (L_i+r_i)/T_i-1$

<89> :

<90> :

<91>  $T_i$  번째 10msec 시간 간격내의 라디오 프레임 생성기의 출력 비트들 :  $t=T_i$

<92>  $c_{ij} = b_{i,(j+(T_i-1)(L_i+r_i)/T_i)}$   $j=1, 2, \dots, (L_i+r_i)/T_i-1$

<93> 여기서  $r_i$ 가 0이 아닌 경우 1번째부터  $(T_i-r_i)$ 번째 라디오 프레임의 프레임 크기는  $K_i$  또는  $R_i$ 가 되며  $(T_i-r_i+1)$ 번째 라디오 프레임부터는 프레임의 크기가  $K_{i-1}$  또는  $R_{i-1}$ 이 된다. 이러한 시간에 따라 변화하는 프레임 크기의 블록들은 제2다중화기로 전달된다. 이러한 라디오 프레임 블록들의 일정하지 않은 프레임 크기로 인해, 여러개의 채널 부호화 및 다중화 체인에서 라디오 프레임 블록들을 받는 제 2 다중화기의 프레임 크기는 10msec 마다 바뀔 수가 있으며 물리 채널 프레임 생성기의 동작 역시 10msec 마다 변화할 수 있다. 따라서 이는 프레임 크기 제어를 복잡하게 하는 원인이 된다. 따라서, 보정비트를 사용하는 라디오 프레임 생성기를 사용하는 것이 바람직하다.

<94> 상기 라디오 프레임 생성기는 송신장치(Radio frame segmentation)에 포함되며 수신장치의 라디오 프레임 조립기(Radio frame desegmentation)에 대응한다. 상기 라디오 프레임 조립기(Radio frame desegmentation)는 상기 라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation)의 역과정, 다시 말해 10msec단위의 블록들을 전송 주기 만큼 순차적으로 나열하여 하나의 프레임으로 생성하는 동작을 수행한다.

<95> 도 6은 상기와 같이 보정비트를 사용하는 경우의 라디오 프레임 생성과정을 도시하고 있다. 우선, 사용되어질 변수를 정의하면 다음과 같다.

<96>  $t$  : frame time index(1,2,,.... $T_i$ ),

<97>  $R_{i,t}$  :  $t^{\text{th}}$  10msec radio frame in  $i^{\text{th}}$  channel coding & multiplexing chain,

<98>  $L_i$  : Input frame size from  $i^{\text{th}}$  channel coding & multiplexing chain

<99> 상기 도 6을 참조하면, 먼저 상기 라디오 프레임 생성기는 611단계에서 다음과 같은 초기화 과정을 수행한다.

<100>  $t := 1 / * \text{프레임 타임 인덱스 초기화} */$

<101>  $r_i := T_i - L \bmod T_i / * \text{보정비트의 개수} */$

<102>  $R_i := (L_i + r_i) / T$  for UL(역방향링크)/역방향링크에 대한 라디오 프레임 크기\*/

<103>  $K_i := (L_i + r_i) / T_i$  for DL(순방향링크)/순방향링크에 대한 라디오 프레임 크기\*/

<104> 이후, 상기 라디오 프레임 생성기는 613단계에서 상기 구해진 보정비트의 개수가 '0'인지를 검사한다. 이때, 상기 보정비트의 개수가 '0'일 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 617단계로 진행하여 입력 프레임에서 라디오 프레임 크기에 해당하는 데이터를 읽어와 저장한다. 한편, 상기 보정비트의 개수가 '0'이 아닐 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 615단계로 진행하여 상기 프레임 번호  $t$ 가  $(T_i - t_i + 1)$  이상인지를 검사한다. 이때 상기 프레임번호  $t$ 가 상기  $(T_i - t_i + 1)$  미만일 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 619단계로 진행하여 상기 입력 프레임에서 라디오 프레임 크기에 해당하는 데이터를 읽어와 저장한후 623단계로 진행한다. 반면, 상기 프레임번호  $t$ 가 상기  $(T_i - t_i + 1)$  이상일 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 621단계로 진행하여 상기 입력 프레임에서 상기 라디오 프레임 크기보다 1비트 작은 데이터를 읽어와 저장한후 상기 623단계로 진행한다. 그리고 상기 라디오 프레임 생성기는 상기 623단계에서 상기 프레임 번호  $t$ 를 '1'만큼 증가시키고, 625단계에서 상기 갱신된 프레임 번호  $t$ 가 상기 전송주기에 따른 분할개수

$T_i$ 보다 큰지 검사한다. 이때 상기 프레임 번호  $t$ 가 상기 분할개수  $T_i$ 보다 작을 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 상기 613단계로 되돌아가 이하 과정을 재수행하며, 상기 프레임 번호  $t$ 가 상기 분할개수  $T_i$ 보다 클 경우 상기 라디오 프레임 생성기는 상기 라디오 프레임 생성과정을 종료한다. 상기과 같은 과정으로 생성된 라디오 프레임들은 순차적으로 제2 다중화기200으로 출력된다.

- <105> <제2다중화기(Second multiplexing)의 동작>
- <106> 두 번째로 상기 제2다중화기(Second multiplexing)의 동작을 살펴본다.
- <107> 먼저 상기 역방향 링크(Uplink)에서의 제2다중화기(Second multiplexing)의 동작을 살펴본다.
- <108> 상기 역방향 링크(Uplink)에서의 상기 제2다중화기(Second multiplexing)의 입력 비트들을 다음과 같이 기술할 수 있다.
- <109> 레이트 정합기 1 의 출력 비트들 :  $c_{11}, c_{12}, \dots, c_{1K1}$
- <110> 레이트 정합기 2 의 출력 비트들 :  $c_{21}, c_{22}, \dots, c_{2K2}$
- <111> 레이트 정합기 3 의 출력 비트들 :  $c_{31}, c_{32}, \dots, c_{3K3}$
- <112> ...
- <113> 레이트 정합기 N 의 출력 비트들 :  $c_{N1}, c_{N2}, \dots, c_{NK_N}$
- <114> 상기 제2다중화기의 출력 비트들을  $d_1, d_2, \dots, d_p$ 이라 할 때, 이들을 다음과 같은 관계식으로 정의한다 :
- <115>  $j=1, 2, 3, \dots, P$  일 때 ( $P=K_1+K_2+\dots+K_N$ )

$$<116> \quad d_j = c_{1j} \quad j=1,2,\dots, K_1$$

$$<117> \quad d_j = c_{2(j-K_1)} \quad j=K_1+1, K_1+2, \dots, K_1+K_2$$

$$<118> \quad d_j = c_{3(j-(K_1+K_2))} \quad j=(K_1+K_2)+1, (K_1+K_2)+2, \dots, (K_1+K_2)+K_3$$

$$<119> \quad \dots$$

$$<120> \quad d_j = c_{N(j-(K_1+K_2+\dots+K_{N-1}))} \quad j=(K_1+K_2+\dots+K_{N-1})+1, (K_1+K_2+\dots+K_{N-1})+2, \dots, (K_1+K_2+\dots+K_{N-1})+K_N$$

<121> 두 번째로 순방향 링크(Downlink)에서의 제2다중화기(Second multiplexing)의 동작을 살펴본다.

<122> 상기 순방향 링크에서의 제2다중화기의 입력 비트들을 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$<123> \quad \text{라디오 프레임 생성기 1의 출력 비트들 : } c_{11}, c_{12}, \dots, c_{1K_1}$$

$$<124> \quad \text{라디오 프레임 생성기 2의 출력 비트들 : } c_{21}, c_{22}, \dots, c_{2K_2}$$

$$<125> \quad \text{라디오 프레임 생성기 3의 출력 비트들 : } c_{31}, c_{32}, \dots, c_{3K_3}$$

$$<126> \quad \dots$$

$$<127> \quad \text{라디오 프레임 생성기 N의 출력 비트들 : } c_{N1}, c_{N2}, \dots, c_{NK_N}$$

<128> 상기 제2다중화기(Second multiplexing)의 출력 비트들을  $d_1, d_2, \dots, d_P$ 이라 할 때, 이들을 다음과 같은 관계식으로 정의한다.

$$<129> \quad j=1,2,3 \dots P \text{ 일 때 } (P=K_1+K_2+\dots+K_N)$$

$$<130> \quad d_j = c_{1j} \quad j=1,2,\dots, K_1$$

$$<131> \quad d_j = c_2(j-K_1) \quad j = K_1+1, K_1+2, \dots, K_1+K_2$$

$$<132> \quad d_j = c_3(j-(K_1+K_2)) \quad j = (K_1+K_2)+1, (K_1+K_2)+2, \dots, (K_1+K_2)+K_3$$

$$<133> \quad \dots$$

$$<134> \quad d_j = c_N(j-(K_1+K_2+\dots+K_{N-1})) \quad j = (K_1+K_2+\dots+K_{N-1})+1, (K_1+K_2+\dots+K_{N-1})+2, \dots, (K_1+K_2+\dots+K_{N-1})+K_N$$

<135>      상기 제2다중화기는 송신장치에 포함되며 수신장치의 제2역다중화기(Second demultiplexing)에 대응한다. 상기 제2역다중화기(Second demultiplexing)는 상기 제2다중화기(Second multiplexing)의 역과정, 다시 말해 입력 프레임 순차적으로 N개의 블록으로 나누어 각각의 채널부호화 및 다중화 체인으로 보내는 동작을 수행한다.

<136>      도 7은 상기 제2다중화기에서 라디오 프레임들을 다중화하는 과정을 도시하고 있다. 우선, 사용되어질 변수들을 정의하면 다음과 같다.

<137>      N : Total number of channel coding & multiplexing chains

<138>      i : Channel coding and multiplexing chain index (1,2,...N)

<139>      RFi : A 10msec radio frame in i<sup>th</sup> channel coding & multiplexing chain

<140>      먼저, 상기 제2다중화기200은 711단계에서 다중화체인 인덱스 i를 '1'로 초기화한다. 그리고 상기 제2다중화기200은 713단계에서 i번째 다중화체인으로부터 전달되는 라디오 프레임을 제2다중화버퍼(2nd multiplexing buffer)에 저장한다. 그리고, 상기 제2다중화기200은 715단계에서 상기 다중화체인 인덱스 i를 '1'만큼 증가시키고, 717단계에서 상기 증가된 다중화체인 인덱스 i가 상기 다중화체인 총개수 N보다 큰지를 검사한다. 이때 상기 다중화체인 인덱스 i가 상기 다중화체인 총개수 N보다 크지 않으면 상기 제2다



중화기200은 상기 713단계로 되돌아가 이하 과정을 재수행하며, 상기 다중화체인 인덱스  $i$ 가 상기 다중화체인 총개수  $N$ 보다 크면 상기한 다중화과정을 종료한다. 상기한 바와 같이 상기 제2다중화기200은 상기 다중화체인들로부터 전달되는 라디오프레임들을 상기 제2다중화 버퍼에 순차적으로 저장시켜 크기가  $p$ 인 다중화프레임을 생성한다.

<141> <물리채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)의 동작>

<142> 세 번째로 상기 물리채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)300의 동작을 살펴본다.

<143> 상기 물리채널 프레임 생성기300은 역방향링크(Uplink)일 때와 순방향링크(downlink)일 때 모두 동일한 동작을 수행한다.

<144> 상기 물리채널 프레임 생성기300(Physical channel segmentation)의 입력 비트들을 다음과 같이 기술할 수 있다.

<145> 상기 제2다중화기(Second multiplexing)의 출력 비트들을  $d_1, d_2, \dots, d_p$ 로 하고,  $M$ 을  $M = \text{물리채널(Physical channel)의 개수로 정의할 때}$  상기 물리채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)의 출력은 다음과 같은 관계식으로 정의한다.

<146> 물리 채널 1의 물리채널 프레임 생성기의 출력 비트들 :

<147>  $e_{1j} = d_j \quad j=1,2,\dots, P/M$

<148> 물리 채널 2의 물리채널 프레임 생성기의 출력 비트들 :

<149>  $e_{2j} = d_{(j+P/M)} \quad j=1,2,\dots, P/M$

<150> 물리 채널  $M$ 의 물리채널 프레임 생성기의 출력 비트들 :

<151>  $e_{mj} = d_{(j+(M-1)P/M)}$   $j=1,2,\dots, P/M$

<152> 상기한 물리채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)의 물리채널 프레임 생성방식은 상기 제2인터리버(2nd interleaving)의 효과를 최대한로 활용할 수 있는 장점이 있다. 따라서 페이딩 채널(Fading channel) 상에서의 버스트(burst)한 에러(error)에 의한 수신단에서의 복호 후 비트에러확률(bit error probability)를 최소화 할 수 있다. 구체적으로 설명하면, 일반적으로 채널 부호화기(channel encoder)의 부호화율(code rate)이 1/3이므로 3개의 심볼(symbol)이 하나의 정보비트(information bit)에 해당한다. 만약 위의 물리채널 프레임생성(segmentation)방식에서 M을 3, P를 30이라 가정하고 아래와 같이 다른 물리채널 프레임 생성(physical channel segmentation)방식을 고려해 보자.

<153> Bits before physical channel segmentation

<154> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ..... 29

<155> Bits after physical channel segmentation

<156> 물리 채널 1: 0 3 6 9 12 ... 27

<157> 물리 채널 2: 1 4 7 10 13 ... 28

<158> 물리 채널 3: 2 5 8 11 14 ... 29

<159> 이러한 3개의 물리채널 프레임 생성(Physical channel segmentation)방식은 동일한 제2인터리버(2nd interleaver)를 사용하므로 제2인터리빙(2nd interleaving) 후 3개의 입력 심볼(input symbol)이 연속적으로 항상 존재하게 된다. 따라서 어떠한 타임(time) 시점에서 페이딩(fading) 현상이 발생하게 되면 3개의 심볼(symbol)에 연속적으로 오류

가 발생할 확률이 매우 커지게 된다.

<160> 그러나 본 발명에서의 방식은 각 물리채널(physical channel)에 동일한 비트 수의 연속적인 비트 세그먼트(bit segment)를 하나의 물리 채널(Physical channel)을 할당하므로 다음과 같이 전송된다.

<161> Bits before physical channel segmentation

<162> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ..... 29

<163> Bits after physical channel segmentation

<164> 물리 채널 1: 0 1 2 3 ... 9

<165> 물리 채널 2: 10 11 12 13 ... 19

<166> 물리 채널 3: 20 21 22 23 ... 29

<167> 따라서 제2인터리빙(2nd interleaving) 후 3개의 물리 채널(physical channel)의 동일한 비트 위치(bit position)에서 상대적으로 다른 시간(time)을 가지므로 페이딩(fading)에 의해 동시에 원래의 1 bit에 해당하는 3개의 심볼(symbol)에 동시에 오류가 발생할 확률이 줄어들게 된다. 따라서 수신단에서 복호를 수행한 후 비트에러율(bit error rate)이 위의 예와 비교할 때 줄어들게 된다.

<168> 상기 물리채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)은 송신장치에 포함되며 수신장치의 물리채널 프레임 조립기(Physical channel desegmentation)에 대응한다. 상기 물리채널 프레임 조립기(Physical channel desegmentation)는 상기 물리 채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)의 역과정, 다시 말해 M개의 물리 채널(physical channel)로 부터의 프레임들을 블록단위의 순차적으로 나열하여 하나의

프레임으로 만드는 동작을 수행한다.

<169> 도 8은 상기 물리채널 프레임 생성기에서 물리채널 프레임을 생성하는 과정을 도시하고 있다. 우선, 사용되어지는 변수를 정의하면 다음과 같다.

<170>  $m$  : Physical channel index (1,2,...M)

<171>  $M$  : Total number of physical channels

<172>  $P$  : Index data block size in bits

<173> 상기 8을 참조하면, 먼저 상기 물리채널 프레임 생성기400은 811단계에서 상기 물리채널 인덱스  $m$ 을 '1'로 초기화시킨다. 그리고 상기 물리채널 프레임 생성기400은 813단계에서 크기가  $p$ 인 입력 데이터에서 크기가  $p/m$ 인 데이터블록을 리드하여  $m$ 번째 물리채널버퍼에 저장시킨다. 이후, 상기 물리채널 프레임 생성기400은 815단계에서 상기 물리채널 인덱스  $m$ 을 '1'만큼 증가시키고, 817단계에서 상기 증가된 물리채널 인덱스  $m$ 이 상기 물리채널 총개수  $M$ 보다 큰지를 검사한다. 이때 상기 물리채널 인덱스  $m$ 이 상기 물리채널 총개수  $M$ 보다 크지 않으면 상기 물리채널 프레임 생성기400은 상기 813단계로 되돌아가 이하 과정을 재수행하며, 상기 물리채널 인덱스  $m$ 이 상기 물리채널 총개수  $M$ 보다 크면 상기한 물리채널 프레임 생성과정을 종료한다.

<174> <수신기 구현에 관한 동작 설명>

<175> 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 상기 제시한 라디오 프레임 생성기(Radio frame segmentation), 제2다중화기(2'nd multiplexing), 물리채널 프레임 생성기(Physical channel segmentation)에 상응하는 수신장치의 구성을 보여준다. 상기 도 4를 참조하면,

물리채널 메모리(M physical channel buffer memory)411은 수신기의 제2인터리빙 이후에 전달되는 심볼들을 저장한다. 제1어드레스 생성기(M block segmentation address generator)411은 상기 제2인터리빙되어 전달되는 심볼들을 매 M bit마다 구분하여 상기 물리채널 메모리411에 저장되도록 쓰기 어드레스를 발생한다. 제2어드레스 발생기(Ki block segment address generator)413은 상기 저장 완료시 상기 물리채널 메모리411에 저장되어 있는 심볼들을 순차적으로 읽기 위한 읽기 어드레스를 발생한다. 역다중화기(DEMUX)414는 상기 물리채널 메모리411로부터 출력되는 심볼들을 N개의 버퍼들415-4N5에 분배한다. 상기 버퍼들415-4N5에 저장된 심볼들은 순방향의 경우 레이트 디매칭(rate dematching) 없이 대응되는 라디오 프레임 조립기들417-4N7로 전달되고, 역방향의 경우에는 레이트 디매칭(rate dematching) 블록으로 전달된다. 상기 레이트 디매칭 블록들 416-4N6은 전달된 심볼들에 대해 레이트 정합(Rate matching) 동작의 역동작인 제로심볼 추가와 심볼결합(symbol combining)을 수행하여 상기 라디오 프레임 조립기들417-4N7로 전달한다. 상기 라디오 프레임 조립기들417-4N7은 전달되는 심볼들을 전송주기에 맞는 단위로 조립하여 채널 복호화(channel decoding)을 위해 대응되는 채널 복호화기로 전달한다.

<176>      상기 도 4와 같은 채널 수신장치의 동작을 살펴보면, 물리채널 메모리(M physical channel buffer memory)411은 수신기의 제2인터리빙(2'nd deinterleaving) 이후에 전달되는 심볼들을 저장하는 버퍼(buffer)메모리를 나탄낸다. 상기 물리채널 메모리401에 쓰기 동작을 할 때는 제1어드레스 생성기(M block segment address generator)412가 동작하여 매 M bit마다 구분하여 버퍼에 저장한다. 따라서 총 P/M개의 동작을 반복하여 총 P

개의 심볼을 제2인터리버(2'nd deinterlaver)로 부터 입력한다. 물론 각 채널부호화 및 다중화채널(Channel conding & multiplexing channel)에 데이터가 없는 경우에는 총 수신되는 심볼의 수는 P보다 작다. 따라서 최대 버퍼사이즈(Buffer size)가 P가 된다. 다음으로 모두 쓰기가 완료되면 제2어드레스 생성기(Ki block segment address generator)413는 읽기를 위한 어드레스를 생성하고 이 순서에 맞추어 상기 물리채널 메모리411로 부터 심볼을 읽어 온다. 이 동작은 Ri를 기준으로 분할하여 수행되며 총 N개의 Ri를 진행하면 총 P심볼이 역다중화기(DEMUX)414를 통하여 N개의 버퍼들415-4N5로 전달된다. 이 때 상기 각각의 버퍼들415-4N5는 각각  $size = T_{ixki}$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, N$ 의 값을 가진다. 이 과정에서 상기 역다중화기(DEMUX)414는 N개의 종류를 구분할 수 있도록 분류하는 역할 한다. 다음으로 N개의 버퍼들415-4N5들로 분류된 심볼들은 순방향 채널의 경우는 레이트 디매칭(Rate dematching)없이 그대로 라디오 프레임 조립을 위한 블록(Radio frame desegmentation block)으로 전달되며, 역방향 채널의 경우에만 레이트 디매칭(Rate dematching) 동작을 수행한다. 즉, 레이트 디매칭 블록들416-4N6은 레이트 정합(Rate matching) 동작의 역동작인 제로심볼추가와 심볼결합(symbol combining)을 수행한다. 끝으로 라디오 프레임 조립기들417-4N7은 최종 정리된 심볼들을 채널 복호화(channel decoding)을 위해 대응되는 채널 복호화기로 전달한다. 이 과정에서 알 수 있듯이 수신기의 동작은 기본적으로 송신기의 동작을 역으로 진행하면 된다.

#### 【발명의 효과】

<177>        상술한 바와 같이, 상기와 같은 CDMA 통신시스템은 이동국과 기지국이 음성, 데이터, 영상 등의 다양한 통신 서비스를 동시에 수행할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예는

다중화 및 채널부호화를 위한 라디오 프레임 생성, 제2다중화 및 물리채널 프레임 형성의 세부 동작을 정의하며, 따라서 각 코더들에서 생성되는 다양한 기능의 프레임들을 라디오 프레임으로 변환한 후 다중화하고, 다중화된 물리채널 프레임으로 변환하여 각 채널들에 전달할 수 있다. 따라서 역방향 및 순방향 채널 송신장치에서 다양한 통신 기능의 서비스를 수행할 수 있는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신장치에 있어서,

서로 다른 프레임 크기 및 전송주기를 갖는 부호화 데이터들을 발생하는 적어도 두 개의 부호화기와,

상기 부호화기들에서 출력되는 프레임을 동일한 프레임 전송주기를 갖는 복수개의 라디오프레임들로 분할하는 라디오 프레임 생성기들과,

상기 라디오 프레임 생성기들에서 출력되는 라디오프레임들을 순차적으로 저장하여 다중화프레임을 생성하는 다중화기와,

상기 다중화기로부터의 다중화프레임을 물리채널의 수로 분할하여 물리채널 프레임으로 생성한 후 각 물리채널에 전송하는 물리채널 프레임 생성기로 구성되는 것을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 라디오프레임생성기는 상기 부호화기로부터 전달되는 프레임을 동일한 프레임 크기로 분할하기 위한 보정비트의 개수를 구하고, 상기 구해진 수만큼의 보정비트들을 상기 분할되는 라디오프레임들에 균등하게 분배하여 첨가시킴을 특징으로 하는 채널 송신장치.



**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 부호기들에서 출력되는 부호화 데이터를 인터리빙하여 상기 라디오프레임 생성기로 출력하는 제1인터리버를 더 구비함을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 라디오프레임생성기로부터의 라디오프레임을 전송율에 맞게 레이트 정합하는 레이트 정합기를 더 구비함을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서,

상기 라디오프레임은 10msec의 프레임 전송주기를 가짐을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 6】**

제2항에 있어서,

상기 라디오프레임생성기는 상기 보정비트의 개수를 하기 수학적 식 1과 같이 산출함을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【수학식 1】**

$$r_i = T_i - (L_i \bmod T_i)$$

여기서 상기  $r_i$ =보정비트의 개수,  $T_i$ =전송주기에 따른 분할개수,  $L_i$ =상기 부호화기에서 출력되는 프레임크기를 나타냄.

**【청구항 7】**

제2항에 있어서,

상기 보정비트는 전송하지 않음을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 8】**

제1항에 있어서,

상기 물리채널 프레임 생성기는 상기 각 물리채널에 대하여 동일한 비트수의 연속적인 비트 세그먼트를 할당하여 상기 물리채널 프레임을 생성함을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 9】**

제1항에 있어서,

상기 물리채널 프레임 생성기는 상기 생성된 물리채널 프레임을 인터리빙하기 위한 제2인터리버를 구비함을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 10】**

부호분할다중접속 통신시스템의 채널 수신장치에 있어서,  
수신되는 물리채널 프레임을 버퍼의 각각 대응되는 영역에 저장하는 적어도 두 개의 물리채널 수신기들과,  
상기 버퍼의 각 영역들에 저장된 상기 물리채널 프레임들을 액세스하여 다중화 프레임을 생성하며, 상기 다중화 프레임을 역다중화하여 라디오프레임들로 분리하는 역다중화기와,  
각각 상기 분리된 라디오프레임을 조립하여 부호화 프레임으로 생성하는 역다중화체인들과,  
상기 역다중화체인들의 수로 구비되며, 각각 대응되는 역다중화체인으로 전달되는 부호화 프레임을 복호화하는 복호화기들로 구성된 것을 특징으로 하는 채널 수신장치.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서, 상기 물리채널 수신기는,  
상기 수신되는 물리채널 프레임을 디인터리빙하여 상기 버퍼의 각각 대응되는 영역으로 출력하는 제2디인터리버를 포함함을 특징으로 하는 채널 수신장치.

**【청구항 12】**

제10항에 있어서, 상기 역다중화체인은,

상기 역다중화기로부터 전달되는 라디오 프레임들을 전송주기에 맞는 하나의 프레임으로 조립하는 라디오 프레임 조립기와,

상기 라디오 프레임 조립기로부터의 프레임을 디인터리빙하여 상기 복호화기로 출력하는 제1디인터리버로 구성된 것을 특징으로 하는 채널 수신장치.

**【청구항 13】**

제10항에 있어서,

상기 역다중화체인으로부터의 라디오 프레임들을 전송율에 대응하여 레이트 디매칭을 하는 레이트 디매칭기를 더 구비함을 특징으로 하는 채널 수신장치.

**【청구항 14】**

제10항에 있어서,

상기 라디오프레임은 10msec의 프레임주기를 가짐을 특징으로 하는 채널 수신장치.

**【청구항 15】**

부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신방법에 있어서,

적어도 두 개의 부호화기에서 서로 다른 프레임 크기 및 전송주기를 갖는 부호화 데이터들을 발생하는 과정과,

라디오 프레임 생성기들이 상기 적어도 두 개의 부호화기들에서 출력되는 프레임들을 동일한 프레임 전송주기를 갖는 복수개의 라디오프레임들로 분할하여 과정과,

다중화기가 상기 라디오프레임 생성기들에서 출력되는 라디오프레임들을 순차적으로 저장하여 다중화프레임을 생성하는 과정과,

물리채널 프레임 생성기가 상기 다중화기로부터의 다중화프레임을 물리채널의 수로 분할하여 물리채널 프레임으로 생성한 후 각 물리채널에 전송하는 과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 채널 송신방법.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 라디오 프레임 생성과정은,

상기 부호화기에서 전달되는 프레임의 크기 및 전송주기에 따른 보정비트의 개수를 구하는 과정과,

상기 부호기에서 전달되는 프레임을 동일한 전송주기를 갖는 라디오프레임으로 분할하는 과정과,

상기 분할되는 라디오프레임이 상기 보정비트가 요구되는 라디오프레임인지 검사하는 과정과,

상기 보정비트가 요구되지 않는 라디오프레임이면 제1크기만큼 분할하여 라디오프레임을 생성하는 과정과,

상기 보정비트가 요구되는 라디오프레임이면 상기 제1크기보다 작은 제2크기만큼 분할하고 상기 분할된 데이터블럭에 상기 보정비트를 첨가하여 라디오프레임을 생성하는 과정으로 구성된 것을 특징으로 하는 채널 송신방법.

**【청구항 17】**

제16항에 있어서,

상기 보정비트의 개수는 하기 수학식 2와 같이 산출됨을 특징으로 하는 채널 송신 방법.

**【수학식 2】**

$$r_i = T_i - (L_i \bmod T_i)$$

여기서 상기  $r_i$ =보정비트의 개수,  $T_i$ =전송주기에 따른 분할개수,  $L_i$ =상기 부호화기에서 출력되는 프레임크기를 나타냄.

**【청구항 18】**

제15항에 있어서, 상기 다중화과정은,

상기 다중화체인들을 순차적으로 액세스하여 상기 다중화체인들로부터 전달되는 라디오프레임들을 순차적으로 저장하는 과정과,

상기 저장완료시 상기 저장되어 있는 라디오프레임들을 조립하여 다중화프레임으로 생성한후 상기 물리채널 프레임 생성기로 출력하는 과정으로 구성된 것을 특징으로 하는 채널 송신장치.

**【청구항 19】**

제15항에 있어서, 상기 물리채널 프레임 생성과정은,

상기 다중화기로부터 전달되는 다중화프레임을 저장하는 과정과,

상기 다중화프레임을 물리채널의 수로 나눈 크기로 상기 다중화프레임을 순차적으로 분할하는 과정과,

상기 다중화프레임에서 분할되는 데이터블럭을 대응되는 물리채널버퍼에 저장하는 과정으로 구성된 것을 특징으로 하는 하는 채널 송신방법.

【청구항 20】

제15항에 있어서, 상기 라디오 프레임 생성과정은,

상기 부호화기에서 전달되는 프레임의 크기 및 전송주기에 따른 보정비트의 개수를 구하는 과정과,

상기 부호기에서 전달되는 프레임을 동일한 전송주기를 갖는 라디오프레임으로 분할하는 과정과,

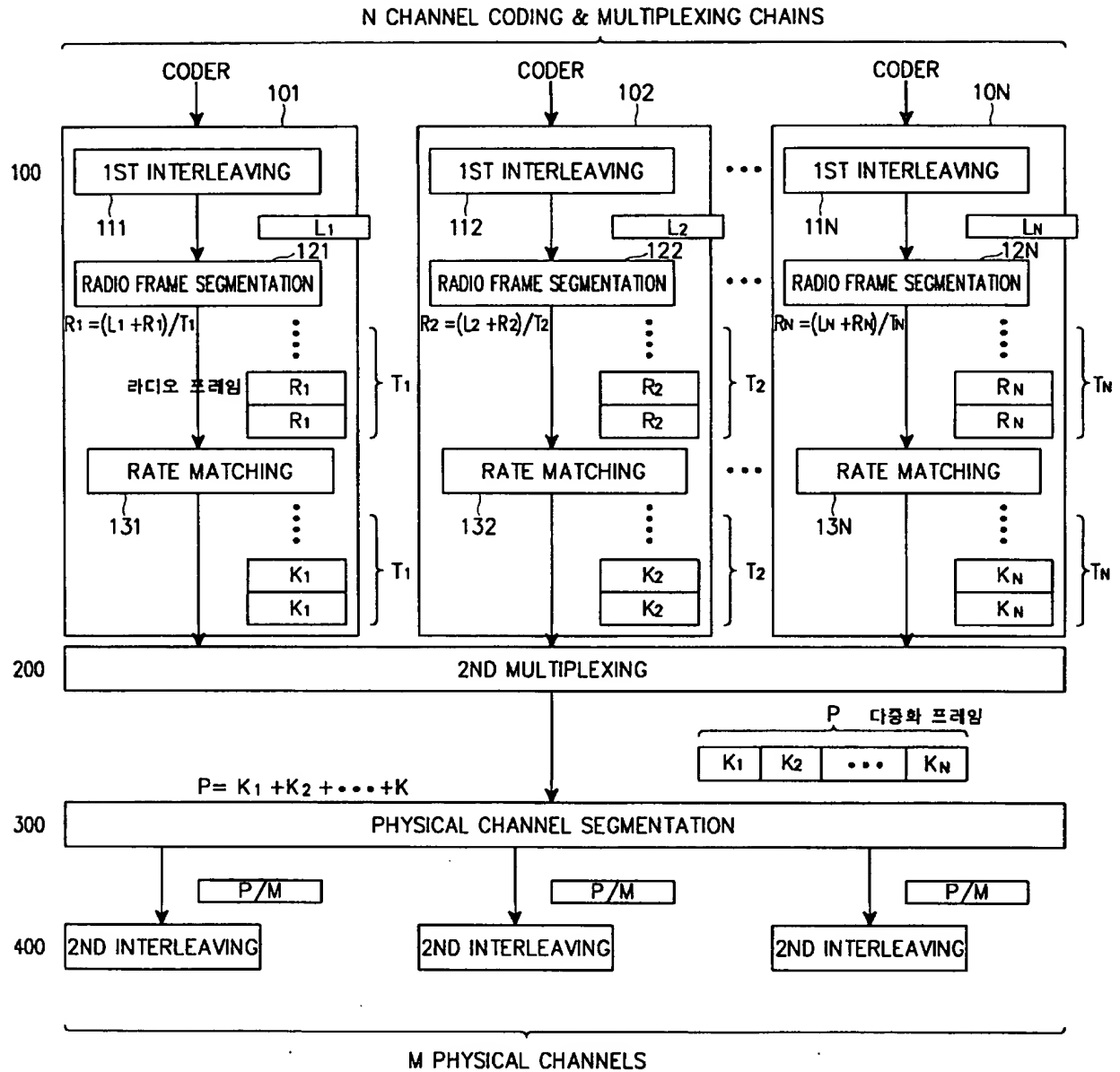
상기 분할되는 라디오프레임이 상기 보정비트가 요구되는 라디오프레임인지 검사하는 과정과,

상기 보정비트가 요구되는 라디오프레임이면 제1크기만큼 분할하여 라디오프레임을 생성하는 과정과,

상기 보정비트가 요구되지 않는 라디오프레임이면 상기 제1크기보다 작은 제2크기만큼 분할하여 라디오프레임을 생성하는 과정으로 구성된 것을 특징으로 하는 채널 송신방법.

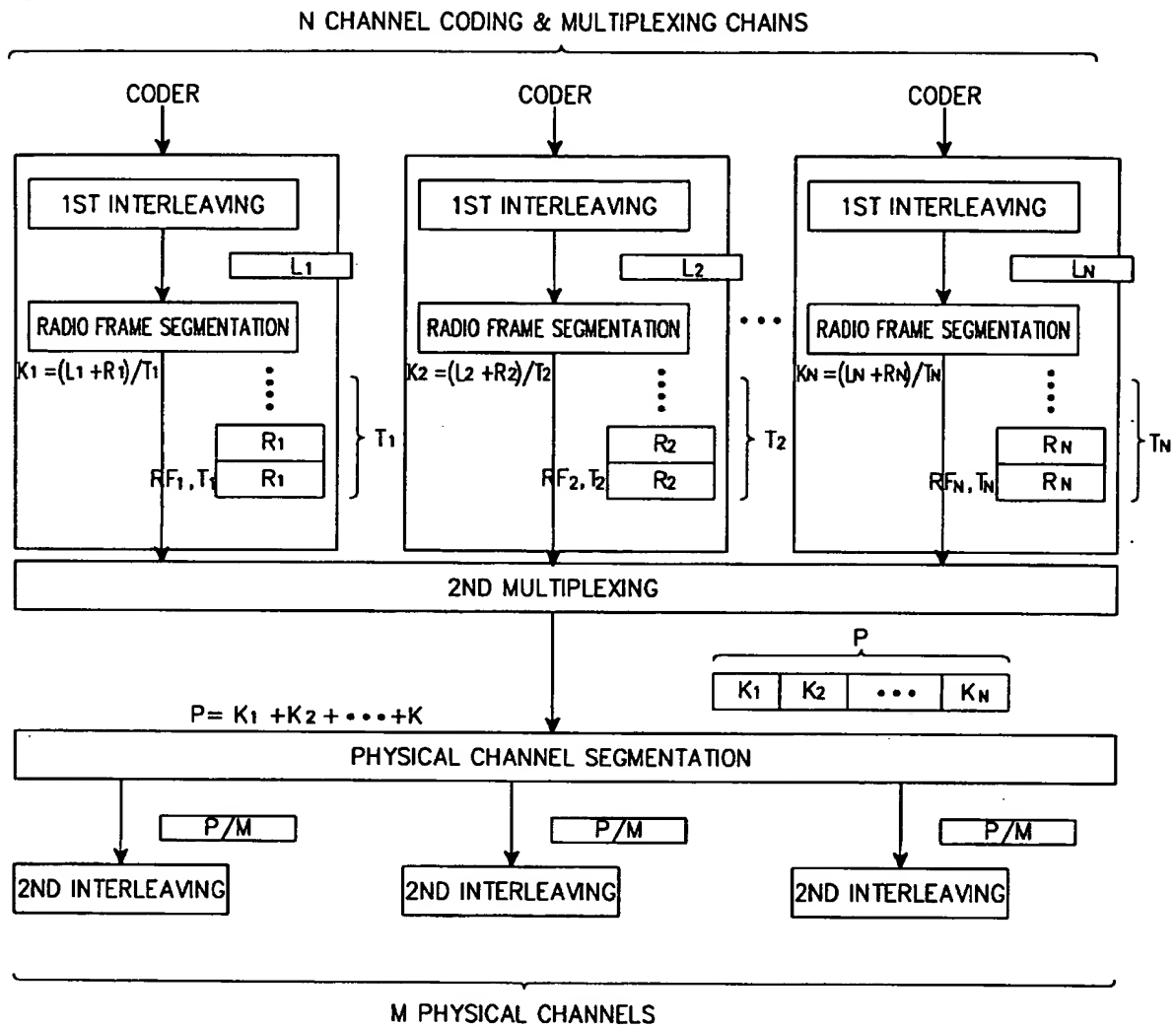
## 【도면】

【도 1】



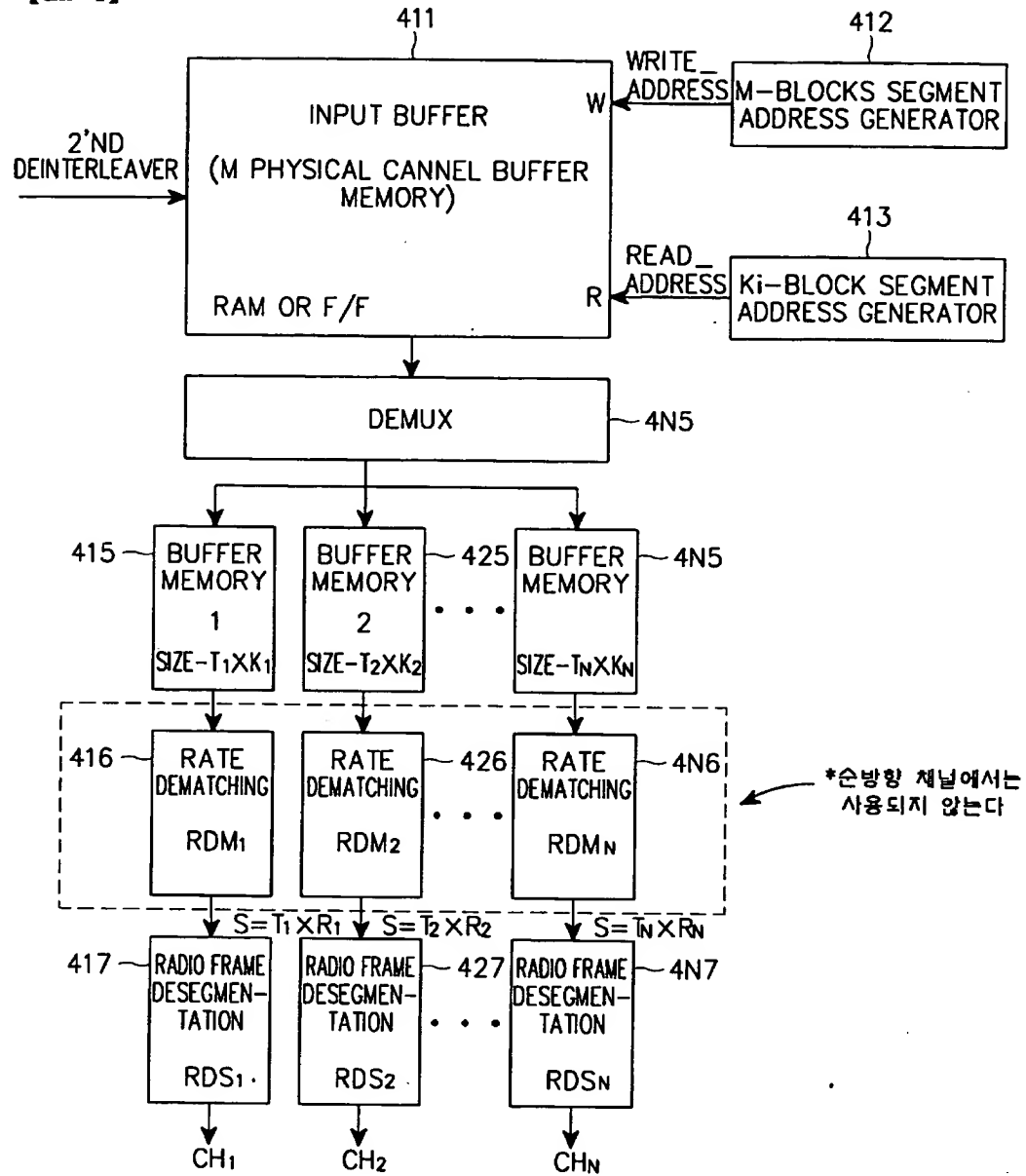


【도 2】

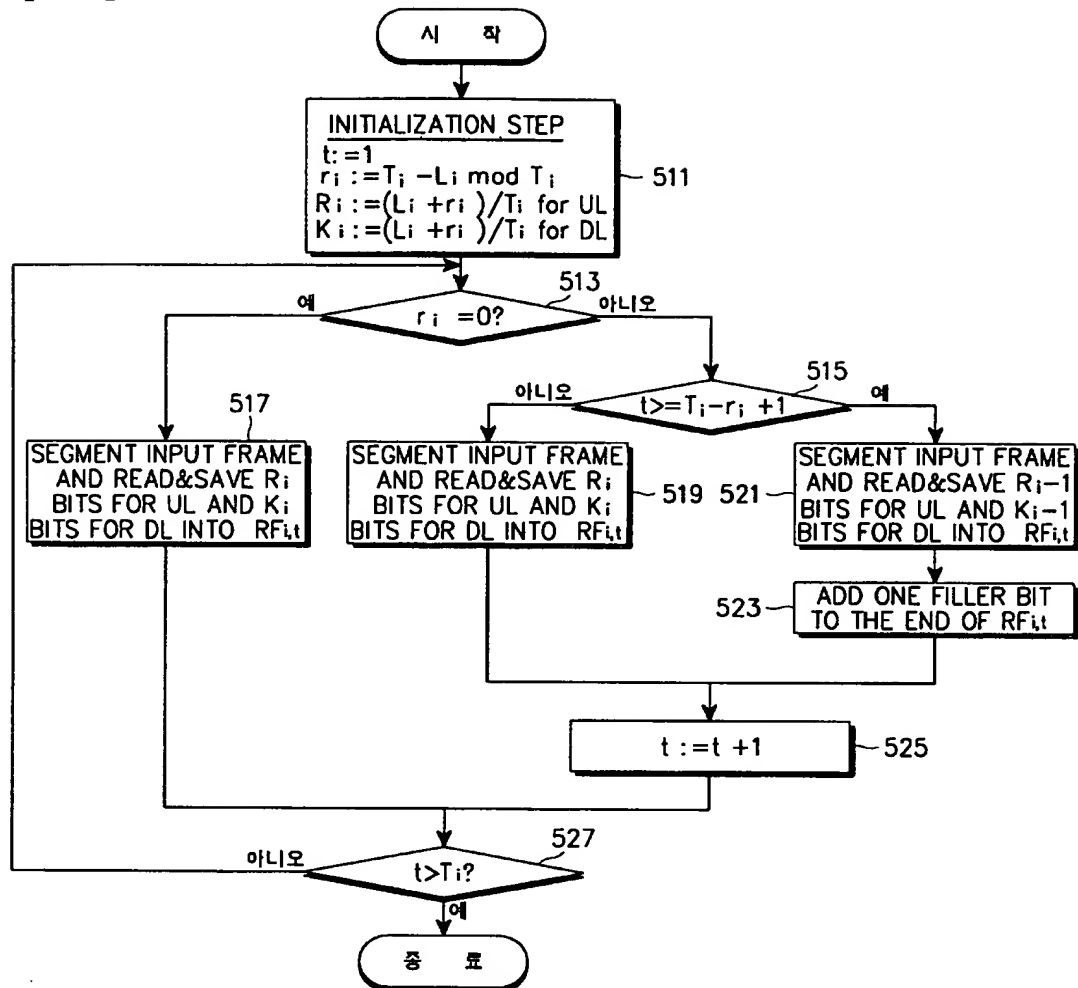




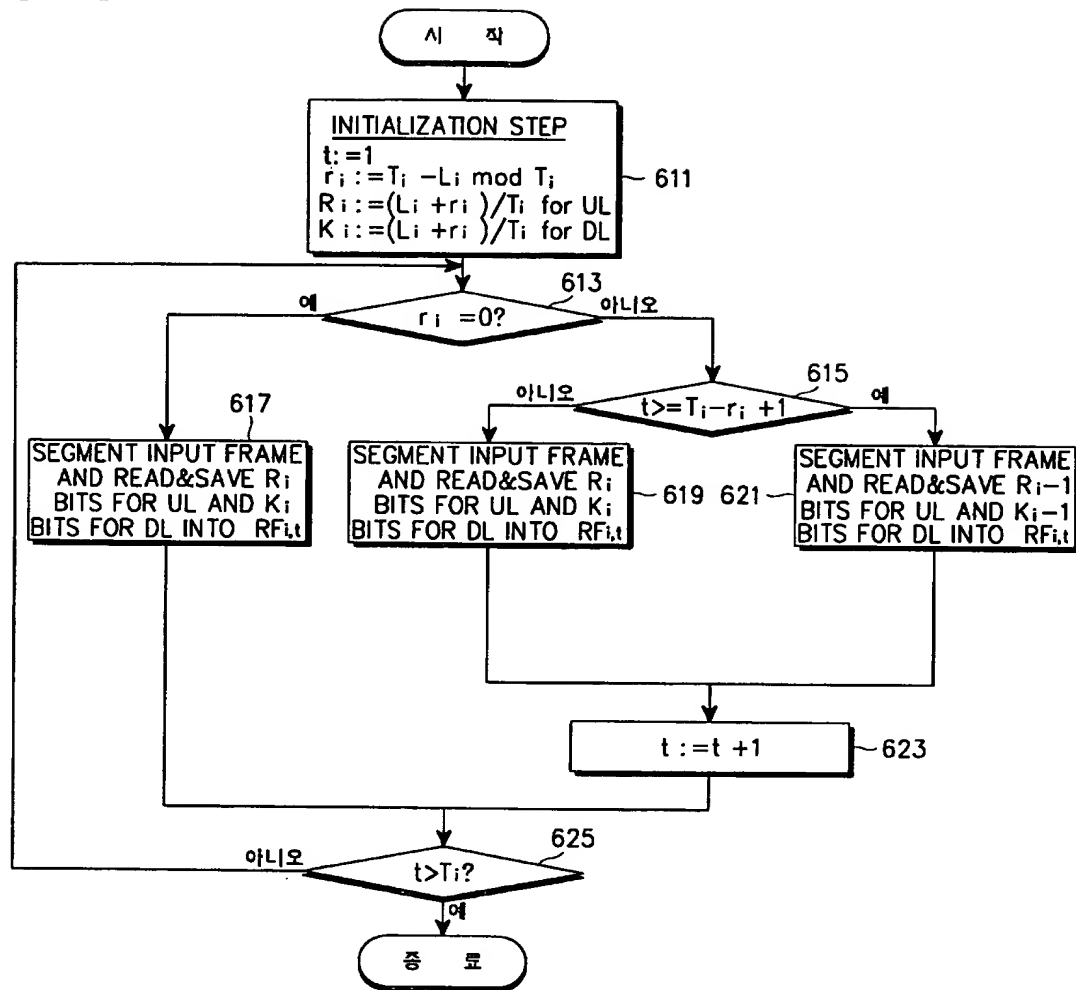
【도 4】



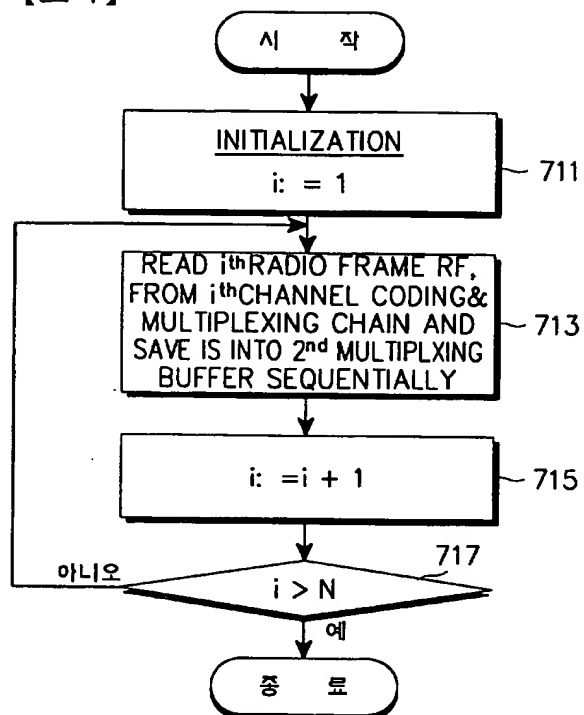
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

